

TWO STAGE AIR COOLED OILLESS SCROLL COMPRESSOR

Patent Number: JP9072285

Publication date: 1997-03-18

Inventor(s): HONMA TOSHIHIRO

Applicant(s): ANEST IWATA CORP

Requested Patent: JP9072285

Application Number: JP19950254745 19950906

Priority Number(s):

IPC Classification: F04C18/02

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent compressed air from being allowed to flow back again into a scroll by providing respective check valves on discharge ports projectingly provided on the end plates of fixed scrolls on the first-stage and second-stage compressing sides, or providing a check valve only on the first-stage side.

SOLUTION: A closed space formed between first-stage and second-stage compressing side fixed scrolls 3, 2 and a turning scroll 1 is sequentially contracted and moved by the rotation of the turning scroll 1 in which spiral laps 1a, 1b are erected. In the final stage, since the turning scroll is turned eccentrically to the fixed scroll 3, the terminal of the spiral lap 1b of the turning scroll 1 is separated from the center wall surface of the fixed scroll 3 for each rotation. At this time, compressed air to be discharged, fed to the second-stage compressing side, and to be stored in a conduit passage 11 is allowed to flow back into the sequentially contracted and moved closed space in the final stage. For preventing back flow, a check valve 9 is provided on a discharge port 6 on the end plate 3b of the first-stage fixed scroll 3, or check valves 9, 10 are respectively provided on discharge ports 6, 10 on the end plated 3b, 2b of the first-stage and second-stage side fixed scrolls 3, 2.

20711-0036

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-72285

(43)公開日 平成9年(1997)3月18日

(51)Int.Cl.⁵
F 04 C 18/02識別記号
311府内整理番号
F 04 C 18/02技術表示箇所
311A
311Q

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-254745

(71)出願人 390028495

(22)出願日 平成7年(1995)9月6日

岩田塗装機工業株式会社
東京都渋谷区恵比寿南1丁目9番14号

(72)発明者 本間 利弘

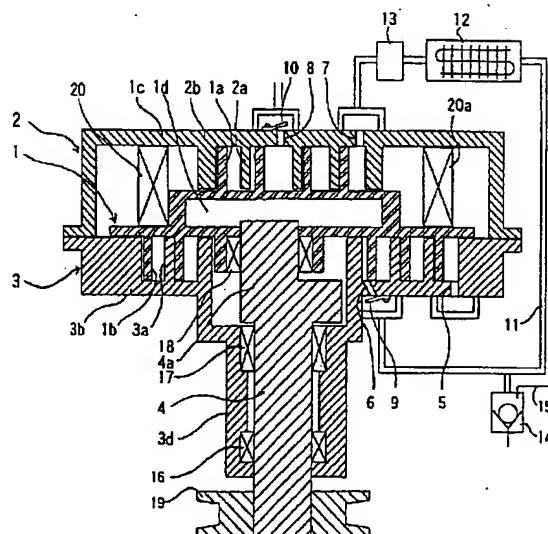
神奈川県横浜市緑区白山2丁目36番21号

(54)【発明の名称】二段空冷無給油式スクロール圧縮機

(57)【要約】

【目的】 中央部に空隙をもつ鏡面体の両面に、巻き数の異なる渦巻状のラップを直立した旋回スクロールに、該旋回スクロールを囲繞するように固定スクロールを互いに向かい合わせて噛ませ、二つのスクロール圧縮機を形成する二段空冷無給油式スクロール圧縮機において、それぞれの吐出ポートに逆流防止機構を付設すると共に、一段側から二段側へ連通する導通管路に付属装置を配設して、圧縮効率の向上と、圧縮機の耐久性向上を図ることを目的とする。

【構成】 一段圧縮および、二段圧縮の吐出ポートに近接してリード弁、若しくはボール弁等の逆止弁を付設して圧縮空気の逆流を防止すると共に、一段側から二段側へ連通する導通管路に、起動負荷軽減のための、レリーズ弁および、空冷熱交換器、水分離器を配設して、二段側の昇温、ドレン水吸込み等による問題点を回避するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一体に形成され、中央部に空冷のための空隙(1d)をもつ鏡面体(1c)の両面に、巻き数の異なる渦巻状のラップ(1a)(1b)を、それぞれ同心に立設した旋回スクロール(1)と、該旋回スクロール(1)のそれぞれのラップ(1a)(1b)に對面する位置に、端板(2b)(3b)に巻き数の異なる渦巻状ラップを立設した二個の固定スクロール(2)(3)のラップ(2a)(3a)をそれぞれ噛合せ、一方の端板(3b)を貫通する駆動軸(4)に旋回スクロール(1)を公転させるための偏心軸(4a)をもち、自転を阻止しながら公転する旋回スクロール(1)によって形成される閉鎖空間を、巻き数大の一段側固定スクロール(3)の端板外周側に設けられた吸込ポート(5)から、中心側に設けられた吐出ポート(6)に向けて、順次縮小移動させながら圧縮を行い、吐出された圧縮空気を対面側に配設される巻き数小の二段側固定スクロール(2)の端板吸込ポート(7)より供給して、二段圧縮を行う二段スクロール圧縮機において、一段圧縮側の固定スクロールの端板(3b)に穿設した吐出ポート(6)と、二段圧縮側の固定スクロール(2)の端板(2b)に穿設した吐出ポート(8)に、それぞれ逆止弁(9)(10)を付設するか、ないしは、一段側のみに逆止弁(9)を付設した二段空冷無給油式スクロール圧縮機。

【請求項2】 前記鏡面体(1c)の両面に巻き数の異なる渦巻状ラップ(1a)(1b)を立設した旋回スクロール(1)の両面に、それぞれ巻き数の異なる固定スクロール(2)(3)のラップ(2a)(3a)を噛合せて二つのスクロール圧縮機を形成する二段スクロール圧縮機において、一段圧縮工程から二段圧縮工程に連通する導通管路(11)に、圧縮空気の冷却と水分除去を行うための、空冷熱交換器(12)と水分離器(13)を配設した請求項1記載の二段空冷無給油式スクロール圧縮機。

【請求項3】 前記鏡面体(1c)の両面に巻き数の異なる渦巻状ラップ(1a)(1b)を立設した旋回スクロール(1)の両面に、それぞれ巻き数の異なる固定スクロール(2)(3)のラップ(2a)(3a)を噛合せて二つのスクロール圧縮機を形成する二段スクロール圧縮機において、一段圧縮工程から二段圧縮工程に連通する導通管路(11)に、起動を容易化するために、外部信号又は、機械式方法によって作動するレリーズ弁(14)を配設した請求項1記載の二段空冷無給油式スクロール圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はスクロール形空気圧縮機における、無給油式の二段圧縮機に係わるもので、圧縮効率向上と、機械の耐久性向上を図るために付設する付

属装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】二つの鏡面端板に渦巻状のラップを垂直に立設した固定スクロールと、旋回スクロールを互いに向かい合わせて噛合せ、固定スクロールに対して、旋回スクロールを公転させることによって形成される閉鎖空間が、渦巻状ラップの外周から順次縮小移動して気体を圧縮するスクロール圧縮機は、従来形の往復圧縮機等に比較して、騒音、振動が少なく、回転圧縮で機械効率も高いことから近年空気圧縮機を初め冷凍機の冷媒ガスの圧縮、真空発生装置等に関連する多くの産業に使用されるようになっている。スクロール式空気圧縮機には給油式、無給油式および、高圧空気を得るための二段圧縮機等が製作されている。

【0003】本発明に関わる無給油式空冷二段スクロール圧縮機は、給油のメンテナンスや油分離機構の必要がなく、油の含まないクリーンな圧縮空気が得られる特徴があるが、給油式に比較して、閉鎖空間を作る過程でのシール効果の悪いことと、油による圧縮空気の冷却がないために、冷却効果が劣る問題をもっている。特に二段圧縮機において、給油式では、油冷された潤滑油を圧縮室にインジェクションし、この潤滑油で、直接、圧縮空気を効果的に冷却している。しかるに、無給油式では油冷効果なしに、二段側の高温化に対処しながら、圧縮効率を高めなければならない課題をもっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】中央部に空隙を持つ鏡面体の両面に、巻き数の異なる渦巻状のラップを垂直に立設した旋回スクロールに、それぞれ巻き数の異なる固定スクロールのラップを、互いに向かい合わせて噛合せ、二つのスクロール圧縮機を形成する二段空冷無給油式スクロール圧縮機において、一段側ないしは、二段側から吐出される圧縮空気が、渦巻状ラップの噛合せの中央再終端が圧縮終了後に離間したとき、再びスクロール内に逆流するのを防ぐ対策を行うことである。

【0005】また、一段圧縮から二段圧縮に連通する導通管路に空冷熱交換器を設けて、圧縮熱の中間冷却を行って、圧縮効率の向上と、二段側の高温化を防ぎ、熱交換器で凝縮した水を水分離器によって排除することによって、二段側でのウォーターハンマ等の障害発生を防止することである。

【0006】また、スクロール圧縮機の前記導通管路を含めた二段圧縮側の圧縮空気が、圧縮機の停止時、圧力を保持したままとなって、再起動時の支障となることから、レリーズ弁を配設してその対策を行うことである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、一体に形成され、中央部に空冷のための空隙をもつ鏡面体の両面に、巻き数の異なる渦巻状のラップを、それぞれ同心に立設した旋回スクロールと、該旋回スクロールのそれぞの

ラップに對面する位置に、端板に巻き数の異なる渦巻状ラップを立設した二個の固定スクロールのラップをそれぞれ噛合せ、一方の端板を貫通する駆動軸に旋回スクロールを公転させるための偏心軸をもち、自転を阻止しながら公転する旋回スクロールによって形成される閉鎖空間を、巻き数大の一段側固定スクロールの端板外周側に設けられた吸込ポートから、中心側に設けられた吐出ポートに向けて、順次縮小移動させながら圧縮を行い、吐出された圧縮空気を対面側に配設される巻き数小の二段側固定スクロールの端板吸込ポートより供給して、二段圧縮を行う二段スクロール圧縮機において、一段圧縮側の固定スクロールの端板に穿設した吐出ポートと、二段圧縮側の固定スクロールの端板に穿設した吐出ポートに、それぞれ逆止弁を付設するか、ないしは、一段側のみに逆止弁を付設した二段空冷無給油式スクロール圧縮機である。

【0008】また、前記鏡面体の両面に巻き数の異なる渦巻状ラップを立設した旋回スクロールの両面に、それぞれ巻き数の異なる固定スクロールのラップを噛合せて二つのスクロール圧縮機を形成する二段スクロール圧縮機において、一段圧縮工程から二段圧縮工程に連通する導通管路に、圧縮空気の冷却と水分除去を行うための、空冷熱交換器と水分離器を配設するとともに、圧縮機の再起動を容易化するために、外部信号又は、機械式方法によって作動するレリーズ弁を配設することを特徴とする二段空冷無給油式スクロール圧縮機である。

【0009】

【作用】スクロール圧縮機は、端板に垂直に渦巻状ラップを穿設した固定スクロールに対応して、鏡面体面に同じく渦巻状ラップを穿設した旋回スクロールを、公転させることによって、固定スクロールと旋回スクロールとの間に形成される閉鎖空間が、順次縮小移動しながら圧縮されるが、順次縮小移動する最終段階において、固定スクロールに対して偏心して旋回することから、旋回スクロールの渦巻状ラップの端末が固定スクロールの中央壁面から一旋回毎に離間する。この離間したとき、順次縮小移動してくる最終段階の閉鎖空間に、吐出されて二段圧縮側に送気するための導通管路等に貯溜されている圧縮空気が、逆流し、再圧縮されて圧縮効率の低下や、温度上昇の原因となっている。特に無給油式においては、閉鎖空間を作る固定、旋回両ラップの接線でのシールが、給油式ほど完全でないので、最終段階での閉鎖空間だけでなく、その前の閉鎖空間にも影響を及ぼすことになる。

【0010】上記で説明した逆流を阻止するために、吐出ポート直後または、吐出ポートの孔通路に逆止弁を設けるもので、該逆止弁は、リード弁または、吐出ポート中にボール弁を設けて、ラップ末端接線からの容積が、極小に押さえられるように付設される。この逆止弁の付設は、二段圧縮における一段側二段側と同様に付設され

るものであるが、特に一段側に付設したことによって、大幅な圧縮効率の向上が確認されたものである。

【0011】また、一段圧縮側から二段圧縮側への導通管路に圧縮空気の中間冷却のための空冷熱交換器と水分離器を設けてスクロール圧縮機における中間冷却を行うもので、往復圧縮機等では一般的に行われているものであるが、無給油式スクロール圧縮機では、給油式のような油冷却がないために、一段圧縮で高温となった空気がそのまま二段圧縮側に吸込ませると、二段側の温度が更に昇温し、渦巻状ラップの先端に嵌入されている樹脂製チップシールの摩耗、軸受部に封入されているグリースの劣化、各部の熱膨張等による圧縮効率の低下等の、機械の耐久性を低下させる問題があることから、熱交換器で中間冷却を行って回避する。また、水分離器の配設は、熱交換器で凝縮して発生した水を、フィルタや遠心分離機構をもつ水分離器によって機外に排出し、乾燥した空気を二段側に送ることによって、二段側で発生やすいウォーターハンマ等の障害が回避される。この構成は、油と空気を分離するセバレーク機構を有する給油式に比較して機構が簡単である利点がある。この構成で使用される熱交換器は、熱交換器外部より空冷ファンによって冷却される。

【0012】次に、一段側と二段側を連通する導通管路にレリーズ弁を設けるのは、通常一段形のスクロール圧縮機では必要のないものであるが、二段スクロール圧縮機における一段圧縮の吐出ポート部に逆止弁を設けたことによって、前記導通管路および、二段側スクロール内の空気は圧力を保持したまま貯溜される。このために、圧縮機の再起動時急激な負荷が掛かるのを避けるために、レリーズ弁が設けられるもので、圧縮機の制御盤に設けられるスイッチまたは、再起動制御回路に連動して作動する信号または機械式方法によって、運転停止時レリーズ弁が開放され、起動時レリーズ弁が閉じられて前記導通管路および、二段側スクロールの圧力が無負荷の状態で起動されるものである。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図1に示す二段空冷無給油式スクロール圧縮機の構成模式図に基づいて詳細に説明する。図1において、1は旋回スクロールを示し、旋回スクロール1は、中央部に空冷のための空隙1dをもつ鏡面体1cの上面鏡面に垂直に渦巻状ラップ1aが立設され、鏡面体1cの下面に上面より巻き数大の渦巻状ラップ1bが上面ラップと同心で一体に形成されている。中央部の空隙1dには空冷効果を高めるための空冷通風孔および、図示しないフィン等が設けられている。2は二段側固定スクロールを示し、固定スクロール2は上面端板2bの内側鏡面に垂直に渦巻状ラップ2aが立設され、旋回スクロール1のラップ1aに噛合うよう形成される。上面端板2bのラップ2aの外周側に吸込ポート7と、ラップ中央部に吐出ポート8が穿設さ

れている。上面端板2bの外部上面には、3bの外部下面と共に、図示しない冷却用フィンが形成されている。3は一段側固定スクロールを示し、固定スクロール3は、下面端板3bの内側鏡面に垂直に渦巻状ラップ3aが立設され、旋回スクロール1のラップ1bに向かい合わせて噛合うように形成されている。そして、両スクロールのラップ先端の鏡面との摺動接触面にチップシール（図示せず）が渦巻状ラップ全周の先端溝に嵌入されている。また固定スクロール端板接合面にもシール材（図示せず）が嵌入されている。ラップ垂直面の仕上げ面精度と、上記チップシールの摺動面シールによって、無給油で閉鎖空間が形成され、接触面からの漏洩が阻止されている。

【0014】一段側スクロール巻き数は、二段側スクロール巻き数より大きく、一段圧縮で圧縮される容積と、設定される二段側からの吐出圧力に対応した閉鎖空間が形成されるように設計される。端板3bの外周側に吸込ポート5が設けられ、吸込ポート5に大気から吸氣するための吸込みフィルタ（図示せず）が付設される。そして、ラップ3aの内周部の端板3bに吐出ポート9が穿設される。固定スクロール3の端板3bの中央部には、旋回スクロール1を旋回させるための、駆動軸4が端板3bを貫通して設けられる。そのため、端板3bの中央部に軸受け部3dが形成され、ペアリング1'6、1'7が間隔をおいて軸受け部3dに嵌合し駆動軸4を支持している。駆動軸4の先端部は、旋回スクロール1を公転させるための、偏心軸4aが設けられ、ペアリング1'8を介して旋回スクロール1に嵌合されている。駆動軸4の他端に駆動のための、伝導ブーリー1'9が取付けられ旋回スクロールを駆動する。

【0015】偏心軸4aで駆動される旋回スクロール1は、自転を阻止し、正確に公転させるために二個以上個々に付設されるスラストベアリング20、20aによって規制されながら公転し、一段側スクロールおよび、二段側スクロールに閉鎖空間を形成し、スクロールの外周側から中心部に向けて順次縮小移動しながら圧縮を行う。

【0016】上記構成において、一段側固定スクロール3の端板3bに設けられる吐出口6から吐出される一段側圧縮空気の逆流を防止するために、吐出ポート6にリード弁形の逆止弁9が設けられる。この逆止弁9は吐出ポート6の通路内にボール弁等を付設してもよく、本発明は、逆止弁の機構形態を限定するものでなく、吐出ポート6に近接して逆止弁を設けることを要旨とするものである。吐出ポート6から逆止弁を介して吐出された一段圧縮空気は、二段側の吸込ポート7に連通する導通管11によって送気される。

【0017】導通管11には、作用の項で説明した外部信号又は機械式方法によって作動するレリーズ弁14が設けられ、圧縮機の運転停止後導通管11内に貯留され

る圧縮空気を排出して、起動時の負荷を軽減するために配設される。このレリーズ14を配設する位置は、導通管11の配設に限定するものでなく、例えば二段側スクロールの吸込ポートに付設しても同様の効果が得られるものである。

【0018】また、導通管11には、空冷熱交換器12が配設される。空冷熱交換器12は、その外部に配設する（図示せず）冷却ファンによって空冷される。この中間冷却は、作用の項で説明したように、一段側で発生した熱をそのまま二段側に吸込ませた場合、圧縮効率の低下になると共に、二段側スクロール内が高温となり、ラップ先端の摺動面に嵌入されるチップシール（図示せず）の摩耗や、旋回スクロールの軸受け部に封入されるグリースの劣化を早めて機械の寿命を低下させることから、これを回避するために設けられる。空冷によって熱交換器で凝縮発生する水は、空冷熱交換器12に直接または、別体に取付けられる水分離器13によって機外に排出される。水分離器13は遠心分離やフィルタによって水が分離され、水分離器13に貯留されるドレン水は自動的に機外に排出するオートドレン機構が付設される。もし、空冷熱交換器12で発生するドレン水が、閉鎖空間容積の比較的小ない、二段圧縮側に、たまたま一度に吸入すると、スクロール内でウォーターハンマ現象を起こす危険があるので、水分離器13を付設することによって前記現象が回避されるものである。

【0019】二段側固定スクロールの端板2bの中央部に設けられる吐出ポート8に一段側と同じように逆止弁10が設けられている。一段形のスクロール圧縮機においては、公知技術として存在するものであるが、本発明は、二段無給油圧縮機における圧縮効率向上のために、一段側の吐出ポート6に近接して付設すると同時に、二段側吐出ポート8にも近接して設けることを特徴とするものである。

【0020】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、二段空冷無給油式スクロール圧縮機において、一段圧縮側の固定スクロールの端板に穿設した吐出ポートと二段圧縮側の吐出ポートに近接して逆止弁を付設し、吐出された圧縮空気の逆流を防止したことによって、圧縮効率の向上と、消費動力、トルク変動の低減となる効果を奏する。

【0021】また、一段側と二段側を連通する導通管路に、空冷熱交換器による中間冷却を行うことによって、圧縮効率の向上と共に、二段空気無給油式スクロール圧縮機における高温化を防いで、シール材の早期摩耗や軸受部のグリースの早期劣化等を防止する効果を奏する。

【0022】また、熱交換器で発生する水を水分離器によって排出することによって、二段圧縮側のウォーターハンマ現象を回避すると共に、スクロール圧縮機の吐出後に水分離機構がなくても、水分の少ない乾燥空気が得られる効果を奏する。

【0023】また、一段側から二段側に連通する導通管路に、レリーズ弁を配設することによって、起動時または、再起動時の負荷が軽減され機械の耐久性向上と動力消費低減に寄与する効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の二段空冷無給油式スクロール圧縮機の構成模式図である。

【符号の説明】

1	旋回スクロール	2 b, 3 b	端板
1 a, 1 b	ラップ	4	駆動軸
2, 3	固定スクロール	4 a	偏心軸
2 a, 3 a	ラップ	5, 7	吸込ポート
		6, 8	吐出ポート
		9, 10	逆止弁
		11	導通管
		12	空冷熱交換器
		13	水分離器
		14	レリーズ弁
		16, 17, 18	ベアリング
		20, 20 a	スラストベアリング

【図1】

